

2004年7月

石油・ガス開発と環境保全 サハリンII プロジェクト

- ・サハリンIIの環境影響リスク
- ・ステークホルダーの環境問題への取り組み
- ・サハリンIIの油流出リスクと防除

プロジェクト事業ユニット 研究主幹 中西 聡

平成16年7月27日

(財) 日本エネルギー経済研究所

日本近海で大規模石油・ガス開発

サハリン I 総事業費 120 億ドル

フェーズ1 2005年原油生産開始

フェーズ2 2006-07 年生産開始

原油生産能力 25万BD

ガス生産能力 80億m³/年

(LNG換算560万トン/年)

サハリンII オペレータ:サハリン・エナジー社 (SEIC)

フェーズ1 1999年原油生産開始

フェーズ2 2007年生産開始 総事業費100億ドル

原油生産能力 18万BD

LNG生産能力 960万トン/年

サハリンIIがもたらすもの

- **サハリンの経済発展、エネルギー不足の解消**
 - **ロシア極東地域開発の促進**
 - **北東アジアのエネルギー・セキュリティの向上**
 - **日露経済交流の促進**
-
- **開発による生態系被害**
 - **流出油による漁業、観光への被害**
 - **流出油による環境汚染、生態系被害**

環境問題と住民意識・国民意識

- サハリン、北海道 (オホーツク) 住民に、生活が脅かされる強い危機意識
- 環境NGO (サハリン、アメリカ、日本) に、環境破壊についての強い危機意識
- 一般国民にとっては他人事であり、問題意識は希薄
- 石油開発と油流出事故の実態に関する知識不足
- 開発と環境保全を巡り、多様な意識、対立する意見

サハリンIIの環境問題を巡る動き

- 1999年 7月 フェーズ1 生産、出荷開始。
- 1999年10月 貯油タンカー係留装置の索綱切断事故。生産一時停止。
- 2001年12月 予備的「環境影響評価」(EIA) 説明会実施
- 2003年 1月 国際環境NGO,SEICへ環境要望書提出
(コククジラ保護、PLの安全性、流出油の危険性、掘削屑の投棄等)
「公開諮問/情報公開プラン」を発表
- 2003年 3月 サハリン縦断PLの技術説明書公開 (アラスカPLとの比較)
NGO指摘の油流出対策に関する問題点に回答
- 2003年 5月 フェーズ2 開始宣言
- 2003年10～11月 「環境、社会、健康に対する影響評価」説明会開催
- 2003年12月 「公開諮問/情報公開プラン」説明会開催
- 2004年 4月 EBRD総裁、SEICの取り組みに不満足と発言
- 2004年 5月 国際環境NGO、世界の大手民間銀行に問題点を警告

出所:サハリンエナジー社
地球の友ジャパン

銀行の環境ガイドライン

(世界銀行、欧州復興開発銀行 (EBRD)、国際協力銀行等)

(基本事項)

- 環境への影響を早期から調査・検討し、影響を回避・最小化する代替案や緩和策をプロジェクト計画に反映する。
- 環境費用・便益を定量的に評価し、プロジェクトの経済的、財務的、制度的、社会的及び技術的分析との調和を図る。
- 環境社会配慮の検討結果を文書化し、影響が大きいプロジェクトについては、環境アセスメント報告書を作成する。
- 影響が重大、又は、異論の多いプロジェクトについては、専門家からなる委員会を設置し、意見を求める。

出所：国際協力銀行

銀行の環境ガイドライン (続)

(詳細事項)

- モニタリング計画、環境管理計画など、フォローアップ計画や体制、そのための費用及び調達方法を計画する。
- 1) 大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、生態系及び生物相と通じた人間の健康と安全への影響、2) 自然環境への影響、3) 社会的関心事項 (非自発的住民移転、先住民族、文化遺産、ジェンダー等)、4) 越境または地球規模の環境問題への影響を検討する。
- 直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響も調査・検討する。
- プロジェクトが計画されている国、地域において、社会的に適切な方法で合意が得られるよう、十分な調整を図る。
- 環境社会配慮が十分でない指摘があった場合には、ステークホルダーが協議・検討する場を設け、問題解決に向けた手順を合意する。

出所：国際協力銀行

サハリンII と環境への影響

- **フェーズ2 建設工事**

洋上生産プラットフォーム 2基 (油田、ガス田)

海底パイプライン (PL)

原油処理施設

サハリン島縦断パイプライン (800km x 2)

LNG プラント

原油出荷ターミナル

- **生産・操業**

油流出

- **影響を受ける生物相**

コククジラ (Western Gray Whale) 絶滅危機種

オオワシ (Steller's Sea Eagle)

サケ

出所: サハリンエナジー社

生物相への環境影響回避策

生活行動、食餌行動、季節移動等のモニタリングと保護計画の検討。
モニタリング手法の研究。

(建設段階)

- **コククジラ**

建設作業船のスピード制限
飛行機、ヘリコプターのフライト高度制限
作業騒音の制限（地震探査）

- **オオワシ**

保護区の設定
繁殖期の建設作業を最小化

- **サケ**

産卵場となる川を横切るパイプラインは、水平掘りにより
川の下を通す

出所: サハリンエナジー社

サハリン縦断パイプライン 地震対策

- 永久凍土地帯ではないので、変形を受けにくい地下埋設とする。
- 地滑りが想定される地点では、パイプへの応力を吸収するジグザグパターンを採用する。
- 活断層の近傍ではパイプにひずみゲージを取り付け、アラームを発信する。
- 漏洩検知システムを採用し、緊急時の遮断バルブの間隔を短かくする。
- 河川横断地点、民家の近くでは破壊強度の高いパイプを採用する。

出所：サハリンエナジー社

世界の油流出事故

年月	タンカー	場所	流出量kl	原因
1967. 03	トリーキャニオン号	英国ランズエンド 沖	93,000 (原油)	座礁
1978. 03	アモコカディス号	仏国ブルターニュ 沖	260,000 (原油)	座礁
1989. 03	エクソンバルデス号	アラスカ	41,000 (原油)	座礁
1993. 01	ブレア号	英国シェトランド 島沖	95,000 (原油)	座礁
1996. 02	シーエンプレス号	英国ミルフォード ヘブン沖	81,000 (原油)	座礁
2002. 11	プレスティージ号	スペインガリシア 地方沖	80,000 (重油)	船体破断、 沈没

出所：石油連盟油濁対策部

英国の油防除体制の変遷

世界の大規模流出事故上位20件の内3件を経験し、法制、防除体制を改善

- 1967年のトリー・キャニオン号事故への対応として、油濁防止法を制定。関連する対応権限を規定。(この事故を契機として民事責任条約、国際油濁保障基金が成立)
- 1993年のブレア号事故調査報告書が纏められた。103項目の改善提案。緊急時曳船制度の創設。
「すでに多くのことが行われているが、英国が率先して更に、局地的、地域的、全国的、国際的な新体制を整備することが急務」と結論。
- 1996年のシーエンプレス号事故調査報告書が纏められた。26項目の改善提案。(海難救助と調整に関する提案)

出所：石油連盟油濁対策部
油流出に関する国際シンポジウム2004年4月

油濁汚染の賠償補償

- **1969年/1992年民事責任条約**
船主の賠償責任を規定。賠償金額は、船舶のトン数による。
- **1971年/1992年国際油濁補償基金**
荷主からの拠出金を財源とする基金。年間15万トン超の油を受け取る荷主による。
賠償補償額は最大2億3百万SDR (約3億ドル)
- **補償対象**
防除費用、金額を計算できる経済損失、環境復元費用

日本の油流出事故

年月	タンカー/タンク	場所	流出量kl	原因
1971. 01	ジュリアナ号	新潟港	7200 (原油)	座礁
1974. 12	三菱石油	水島	7500 (重油)	タンク沈下
1978. 06	東北石油	仙台	2900 (重油)	地震
1995. 07	シープリンス号	韓国麗水	96000(原油)	台風/ 座礁
1997. 01	ナホトカ号	日本海	6240 (重油)	船体破断
1997. 07	ダイヤモンドグレース号	東京湾	1550 (原油)	座礁

日本の油防除体制

- 1970年、「**海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律**」
(海防法) 制定。(1961年制定の災害対策基本法には、油流出の記載なし)
海上災害防止センター設立 (1976年)
「排出油防除計画」策定 (日本周辺、16の海域)
- 1997年、「**油汚染事件への準備及び対応のための国家的な緊急時計画**」を閣議決定。(ナホトカ号事故が契機)
領海外の流出事故に対する対応の整備

2000年、2003年関係省庁間の連携を深めるため、各省庁一体となった机上訓練を実施。
2004年には、地方自治体、関係民間団体と連携した訓練を計画中。

- **石油連盟**

油濁防除資機材整備、流出油処理技術調査研究、
内外専門家との情報交換

出所：石油連盟油濁対策部
油流出に関する国際シンポジウム2004年4月

サハリンIIの油、流出の可能性

- **生産段階** (リスク小)

油井暴噴、生産施設の事故、パイプラインの破損

- **出荷段階** (リスク小)

(フェーズ1) 貯蔵タンカーへの送油ホースの漏洩

貯蔵タンカーと積み取りタンカーの衝突

(フェーズ2) タンカーの積み出し施設への衝突

- **タンカー輸送段階** (リスク大)

荒天時の事故 (衝突、座礁)

サハリンIIの油、流出したらどうなるか

サハリン原油

API比重: 34 ° ~ 35 °

流動点: -60 ° F以下

製品留分

ガソリン分: 31%

灯油分 : 21%

軽油分 : 26%

重質残油 : 20%

海上への流出から1日でガソリン分と灯油分の半分が蒸発、5日位で灯油の残り半分が海面・海中に拡がりながら漂流。粘度も流動点も低いことから、ナホトカ事故 (C重油) の時のような油がムース化する可能性は低いと思われる。

出所: 石油連盟油濁対策部

サハリンIIの油、北海道沿岸に漂着するか

- **油井、油田施設事故**

流出した油は45日程でオホーツク沿岸へ漂着。但し、50%以上が蒸発。
残りも ムース化せず自然分散、或いは処理剤で分散し、漂着少ない。

- **タンカー輸送途上の事故（海難事故、座礁）**

流出シュミレーションを実施（石油連盟開発のモデル使用）

事故想定

タンカーの種類 9万DWTトンクラスのシングル・ハル構造

流出量 5000KL

事故現場	宗谷海峡西側（衝突）	北海道北部日本海海岸に漂着
	宗谷海峡東側（衝突）	オホーツク沿岸に漂着
	アニワ岬付近（座礁）	オホーツク沿岸に漂着

出所：「サハリン大陸棚石油・ガス開発と環境保全」 北大図書刊行会

流出油緊急対応計画

SEIC社

生産施設からの流出事故

- **小規模流出：自社緊急対応チームが対応。
油回収船が常時油田にスタンバイ。**
- **大規模流出：防除専門会社、OSRL, EARLの大型
飛行機による油分散剤散布。**

日本の海上災害防止センターとも防除に関する覚書締結。

- **非常事態省/交通省の合同訓練に参加。**

出所：サハリンエナジー社

オホーツク海、流氷と厳しい自然

- 11月上旬、オホーツク北部沿岸、アムール川河口で凍り始める。
- 1月中旬、サハリン東岸に沿って南下した流氷は北海道沿岸に接近。
- 3月中～下旬、オホーツク海の80%が流氷で覆われる。
- オホーツク海は船舶にとって、世界有数の着氷危険地域
(暴露甲板や船楼等へ着氷)
- 宗谷海峡、海難事故多発。

出所:「サハリン大陸棚石油・ガス開発と環境保全」 北大図書刊行会

日本の油防除体制の整備

- **防除指揮体制の一本化**
- **現場防除指揮官への権限委譲**
- **現場防除指揮官の養成**
- **油分散剤使用決定プロセスの確立**
油分散剤は魚介類に対する毒性影響と、油の海面からの除去、海岸への漂着の防止効果の2面性を持つ
- **隣国との協力体制の整備**
人材、資材の有効な共同運用の仕組みの構築

まとめ (1)

サハリンの油流出による環境破壊防止に向けて

- **タンカー輸送段階の油流出事故リスク、大。**
- **国 (ロシア、サハリン州政府、日本) の油防除体制の整備が重要。**

国境を越える防除協力体制

タンカーの入港国管理 (ポートステートコントロール)

緊急時曳船制度

氷海での防除技術の開発

まとめ (2)

開発と環境問題の解決に向けて

- **開発事業者が実施する環境影響評価の (情報) 公開と公開協議。**
- **第三者の専門家、研究者、学者による環境影響評価の検証。**
- **国、地方自治体が作成・実施する環境対応計画への地域住民、市民の関与。**
- **人間と自然の共生 (自然環境破壊の最小化)**

関連ウェブサイト

- ・石油連盟油濁対策部 <http://www.pcs.gr.jp>
- ・海上保安庁 <http://www.kaiho.mlit.go.jp>
発行物/排出油防除計画/北海道沿岸海域排出油防除計画
発行物/海上保安レポート2001/特集/大規模な海洋汚染事故への対応
リンク/第一管区海上保安本部
- ・海上災害防止センター <http://mdpc.or.jp>
- ・Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP)
Regional Activity Center <http://merrac.nowpap.org>
- ・Sakhalin Energy Investment Co.Ltd. (SEIC) <http://www.sakhalinenergy.com>
- ・北海道大学スラブ研究センター <http://scr-home.slav.hokudai.ac.jp>
出版物/スラブ研究報告シリーズ/サハリン北東大陸棚の石油・天然ガス
開発と環境 II～VII
- ・FoE Japan 開発金融と環境プログラム <http://www.foejapan.org/aid/index.html>
- ・Pacific Environment <http://www.pacificenvironment.org>
- ・Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council <http://www.evostc.state.ak.us>
- ・国際海事機関(IMO) <http://www.imo.org/home.asp>
- ・国際タンカー船主汚染防止連盟 <http://www.itopf.com>
- ・Oil Spill Response Ltd. <http://www.oilspillresponse.com>

関連書籍

- | | | |
|------------------------------|-------------|-------|
| ・サハリン大陸棚石油・ガス開発と環境保全 村上 隆 | 北海道大学図書刊行会 | 2003年 |
| ・重油汚染明日のために -ナホトカは日本を変えられるか- | 海洋工学研究所出版部編 | 1998年 |